

УДК 65.011.56

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО ЗРЕНИЯ В РОБОТОТЕХНИКЕ

Галкина Н. А., Миронова Т. Б.

Самарский государственный аэрокосмический университет имени академика
С. П. Королёва (национальный исследовательский университет), г. Самара

Техническое зрение – теория и технология создания машин, которые могут производить обнаружение, слежение и классификацию объектов. Как научная дисциплина компьютерное зрение относится к теории и технологии создания искусственных систем, которые получают информацию из изображений. Видеоданные могут быть представлены множеством форм, таких как видеопоследовательность, изображения с различных камер, или трёхмерными данными.

Существуют четыре основных задачи технического зрения.

1. Распознавание положения. Цель машинного зрения в данном применении – определение пространственного местоположения (местоположения объекта относительно внешней системы координат) или статического положения объекта (в каком положении находится объект относительно системы координат с началом отсчёта в пределах самого объекта) и передача информации о положении и ориентации объекта в систему управления или контроллер.

2. Измерение. В приложениях данного типа основная задача видеокамеры заключается в измерении различных физических параметров объекта. Примером физических параметров может служить линейный размер, диаметр, кривизна, площадь, высота и количество (измерение различных диаметров горлышка стеклянной бутылки).

3. Инспекция. В приложениях, связанных с инспекцией, цель машинного зрения – подтвердить определённые свойства, например, наличие или отсутствие этикетки на бутылке, болтов для проведения операции сборки, шоколадных конфет в коробке или наличие различных дефектов.

4. Идентификация. В задачах идентификации основное назначение видеокамеры – считывание различных кодов (штрих-кодов, 2D-кодов и т. п.) для их распознавания с помощью камер или системного контроллера, а также определение различных буквенно-цифровых обозначений.

С целью классификации методов и подходов, используемых в системах технического зрения, зрение разбито на три основных подкласса: зрение низкого, среднего и высокого уровней. Системы технического зрения низкого уровня предназначены для обработки информации с датчиков осязания. Системы технического зрения среднего уровня связаны с задачами сегментации, описания и распознавания отдельных объектов. Эти задачи охватывают множество подходов, основанных на аналитических представлениях. Системы технического зрения высокого уровня решают следующие проблемы: возможность выделения существенной информации из множества независимых признаков; способность к обучению на примерах и обобщению этих знаний с целью их применения в новых ситуациях; возможность восстановления событий по неполной информации; способность определять цели и формулировать планы для достижения этих целей.

Главной проблемой технического зрения в робототехнике на данный момент являются шумы, из-за которых робот медленно обрабатывает информацию и выполняет те или иные задачи. Подавление шумов достигается использованием фильтров и оформлением подсветки таким образом, чтобы более четко выявить край изображения и избежать «бликов» – паразитных переотражений.

Функциональное назначение системы технического зрения робота в зависимости от области и конкретных условий его применения довольно многообразно. Наиболее типичными функциями, выполняемыми системами технического зрения в робототехнике, являются следующие.

- Видеонаблюдение. Визуальный контроль заданной области пространства при помощи одной или нескольких видеокамер, позволяющий сохранять и просматривать цифровые видеоданные, постоянно оценивать состояние контролируемой территории, выделяя охранные события, заключающиеся в различных изменениях наблюдаемой обстановки.

- Обнаружение и сопровождение движущихся объектов по признаку их движения: сравнение ряда последовательных цифровых изображений сцены наблюдения с целью регистрации различного рода изменений.

- Стереонаблюдение движения в зоне видеонаблюдения: однократная трёхмерная реконструкция тестового пространства/помещения, обнаружение новых/неизвестных объектов, определение дальности и характеристик движения выделенных объектов, оценка размера и характера движения обнаруженных объектов с целью селекции людей-нарушителей от других возможных типов.

- Считывание регистрационных номеров автомобилей: одним из типовых приложений такого рода является разработанная система выделения и распознавания номерных знаков автомашин в потоке на автомагистрали.

- Биометрия: в биометрических системах для распознавания человека используется совокупность биометрических характеристик, основанных на биологических особенностях человеческого тела.

- Автоматическая привязка телефрагментов к ортофотоизображению: используется для информационного обеспечения автономного летательного аппарата.

Роботы, снабженные системой технического зрения, достаточно широко применяются во многих отраслях промышленности. Систему технического зрения используют для обеспечения условий техники безопасности на роботизированных рабочих местах.

Системы технического зрения необходимы роботам, предназначенным для исследования космического и подводного пространства, используемым для тушения пожаров и при других стихийных бедствиях, в авиации. Поэтому разработка новых методик и математического аппарата в данной области является актуальной задачей.

Библиографический список

1. Визильтер Ю. В., Желтов С. Ю., Князь В. А., Ходарев А. Н., Моржин А. В. В41 Обработка и анализ цифровых изображений с примерами на LabVIEW IMAQ Vision. – М.: ДМК Пресс, 2007. – 464 с.
2. Техническое зрение в системах управления 2012//Сборник трудов научно-технической конференции. Под ред. Р. Р. Назирова. – Москва, 14–16 марта 2012 г.